

〔調査〕 製糸技術の普及伝播について*

—多糸繰糸機の場合—

序 論

1. 新技術の積極的導入やその市場への適応化など近代技術の広範な普及と定着が、現代低開発諸国の経済発展にとってきわめて重要な意義を持っていることは、今日何人といえども否定しえない事実である。とりわけ新しい技術が、短時日のうちに国内生産市場へ広く普及伝播しうるか否かは、その経済が急速なテンポで成功裡に発展しうるか否かの鍵を握る重要な鍵変数の1つであるとさえいってよい。事実、日本の経済発展の歴史をわずかでも顧みれば明白な如く、そこで観察される技術普及の速度は、インドや中国などのそれに比べ著しく高かったことが容易に指摘されうるのである。例えば繊維産業における自動織機の普及の際にせよ、あるいはハイドラフト紡機の普及の場合にせよ、日本のそれは他の先進諸国などと比較しても驚くべき速さでその普及伝播を実現し、高性能の新鋭機によって代替されるとともにそこに体化されている技術革新の成果をいち早く享受したのであった。そしてまたあえていえば、まさにそこにこそ日本経済の発展の歴史が、インドや中国のそれから大きく峻別されて然るべき基本的な要因の1つが存在していたと考えられるのである。

もとより経済発展に決定的な意義を持つこうした新技術の普及伝播のメカニズムや速度は、たんに市場経済の発達水準のみならず、広くはその経済の社会構造にまで深くかかわる問題であるともいえよう。だが今日までのところ、そのように重要な問題であるにも拘らず、必ずしも十分に深くこの問題が分析検討されてきたとはいえない¹⁾。従って技術普及の社会経済的側面の分析はおろ

か、その経済的メカニズムの実態すら未だほとんど把握解明されていないといっても決して過言ではないのである。それゆえ今我々は本稿において、比較的統計資料が豊富に存在する戦前日本の製糸業の経験を取りあげ、そこで観察される様々の事実や統計データを基礎に、新技術の普及伝播のメカニズムとそれを支えていた要因が、日本製糸業の場合一体何であったのかという点を明らかにすることにより、併せて日本経済における技術普及の問題一般に対しても若干の含意をひきだしたいと考える。

2. いまこの分析目的のために、我々は昭和初期に実用化され直ちに急速な普及を開始した多糸繰糸機の普及伝播の問題を取りあげることにした。それというのもこの多糸繰糸機は、それまでの繰糸技術の発想とは根本的に異なる斬新な繰糸法による画期的な技術革新の1つであったといえ、その製糸業近代化への貢献も高く評価されて然るべきだからである。なお今日から顧みれば、その繰糸技術上の真の意義は、従来の信州(諏訪)式器械や改良座繰器をたんに改良し多糸化したという点に求められるよりも、むしろ接緒器や小枠自動停止装置などの導入によって繰糸技術の機械化へ大きく一步を踏み出すことに成功し、戦後の自動繰糸機実用化への途を切り拓いた点にこそあったとも考えられるのである。また資料の点でいえば、多糸繰糸機自体の生産に関するミクロのデータは、戦時期の統制や戦災によってほとんどがすでに散逸しており、今日ではきわめて入手困難な状況にあると判断される。しかし多糸繰糸機の普及過程については、幸いにも農林省蚕糸局の公表統計資料によってかなりの程度まで体系的な把握が可能であり、標本数も比較的多いことから統計的な分析手法を適用できる利点も存在する。加えてこの多糸繰糸機が普及伝播した昭和の初期は、日本経済が市場的にも技術的にも大きな構造変換

* 本稿の統計分析に際しては、刈屋武昭ならびに和合肇の両氏に、種々の協力と教示をおおいだ。また統計資料の収集およびその計算には、当研究所の資料調査室と電子計算機室から多大の援助を受けた。併わせてここに深く謝意を表したい。

1) 技術普及に関する実証分析の代表的なものとしては、E. Mansfield, *Industrial Research and Technological Innovation: An Econometric Analysis*, W. W. Norton, 1968 や Nabseth, L. and G. F. Ray (eds.),

The Diffusion of New Industrial Processes: An International Study, Cambridge U. P., 1974, Z. Griliches, "Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change," *Econometrica*, Oct. 1961 などが挙げられ、他にも若干の論文が存在する。

を遂げつつあった時期にあたり、技術と市場の相互規定性という我々の陰伏的命題を検証するのも恰好な時期であることなどの点が指摘されうる²⁾。

次に分析対象の集計レベルについて、簡単に言及しておく必要がある。なぜならば、これまでの技術普及に関する研究の多くは、企業レベルでの普及伝播の問題を扱ってきたのに対し³⁾、ここでは県レベルにおける技術の普及伝播を直接の考察の対象としているからである。それゆえいまその主たる理由として、我々は以下の3点を指摘しておきたい。まず第1には、多条繰糸機の場合、その普及件数が昭和11年度で254工場とかなり膨大な数にのぼるため、それらの企業データを収集することはほとんど不可能に近いだけでなく、パテント問題を回避する形で模倣技術や類似技術が短期間に全国各地で簇生し、特に中小メーカーの機種と普及地域の間には一定の関係が存在したから、それらの分析をも含めたいいわゆる多条繰糸機一般の普及現象を捉えるには、必ずしも企業レベルではなく、より多角的な要因の反映した県レベルでの把握もまた1つの積極的な意味を持つものと思われる。また第2に県という単位は、組合製糸の連絡統制機構の存在や工業試験場・蚕業試験場の情報や技術の共同利用、あるいは県蚕糸課による行政指導等々といった様々の現実を勘案する時、情報密度ならびに情報ルートの1つの単位として、十分有意味な経済的区分であるといってもさしつかえないからである。第3に製糸業という産業は、原料の供給とその処理上の制約から地方分散的な性格を帯びざるをえないが、製糸技術の普及伝播に際してもまた当然、企業レベルの要因を越えた地域的な特色や制約が反映していることは疑いない。従って新技術の導入に対する地域的な差異を、その地方特有の原料市場や要素市場などの地域的な市場条件の差異の面からも把握したいと考えるならば、それには県レベルでの分析がより大きな有効性を発揮しうるところは十分に予想されるからである。

2) 詳しくは、拙稿「技術格差と導入技術の定着過程：繊維産業の経験を中心に」(大川一司他編『近代日本の経済発展』東洋経済新報社、1975年)を参照されたい。ただしこの多条繰糸技術は、定着後の技術発展と考えられよう。

3) 前記脚注1)の文献でいえば、製造工業に関する前2者の全収録論文は企業レベルで、また農業技術に関する後者は地域レベルで捉えられている。製糸技術はもとより製造工業技術であるが、同時に養蚕業など農業部門とも密接に関連しており、その意味でもまた地域的な特性が反映されていると考えてよい。

3. さて最後に、この分析で利用する統計資料と分析の手順に簡単にふれておきたい。本稿で我々が全面的に依拠する統計資料は、農林省蚕糸局によって編纂された『第12次全国製糸工場調査 昭和5年度』(昭和7年10月発行)とその改訂継続版である『全国器械製糸工場調』の昭和7年度版(昭和9年11月発行)ならびに昭和9年度版(昭和11年11月発行)と昭和11年度版(昭和14年3月発行)である。すなわちいいかえれば、分析の対象期間は昭和5年度から11年度までの7年間であり、我々は基本的にこの隔年データによって分析をすすめるが、必要に応じてその間の県別データは、『全国器械製糸工場調(概要)』や『蚕糸業要覧』などによって部分的に補足が可能である。なお昭和2年度の『第11次全国製糸工場調査』には、未だ多条繰糸機に関する情報は一切現われてきていないこと、また昭和12年には日華事変が勃発し、以後アジアへの侵略戦争を遂行するための戦時経済体制がしかれ、もはや市場メカニズムを前提とした技術普及の分析の対象とはなりえないことの原因によって、我々の分析対象期間はこの7年間に限定されている。

このほか必要な限りにおいて、『製糸業実態調査成績』や『長野県器械製糸工場調』、『産業組合製糸に関する調査』などの副次的統計資料を照合参照し、統計的異常値のチェックを行っている。ただ一般に、技術書や社史、県の蚕糸業史なども含めて、多条繰糸機に関する記述や統計データはきわめて簡略であるため、今後はマイクロレベルの資料の発掘が一層期待される次第である。なお分析の対象地域としては、全国47道府県のうち昭和5年現在に器械製糸工場が1工場も存在しなかった北海道と大阪、沖縄の3道府県を除いた合計44の府県がとりあげられている。以下我々は第I節において、多条繰糸機の技術的な特徴を確認する一方、それが昭和の初期に実用化され急速に普及したのは、1920年代の日本製糸業をとりまく市場条件の大幅な変動と深く関連していたことを明らかにする。また第II節では、多条繰糸機の全国各地への普及伝播の経緯とそれがどのような要因によって支配されていたのかを、プロビット分析によって確定しその推定結果の実態的な意味を検討したい。最後に第III節では、まず技術の普及伝播の型や速度の地域的な特徴が確認されるとともに、その差異をもたらした要因についても市場条件との関連で簡単な推論的考察が加えられるであろう。

[I] 多条繰糸機の出現とその市場的背景

I-1 レーヨン工業の抬頭と需要構造の変化

1. 貴重な外貨の獲得源として日本経済の急速な成長を背後から強力におしすすめてきた製糸業も、第1次大戦後の反動恐慌以来、需要伸び率の停滞と糸価の趨勢的低下に悩まされ、昭和初期には技術的にも市場的にもその生産構造の近代化が緊急の課題として要請されつつあった。確かに大正期に入るとともに、一代交雑種や夏秋蚕の普及あるいは諸種の乾繭機や煮繭機の発明など製糸業の生産性改善に大きく寄与する技術革新が次々と登場し、明治期来の斯業の面目をまさに一新させたといえるかもしれない。しかしそのような技術革新の効果をすら減殺してしまう程この期以降に直面した市場動向の変化もまた急激なものであったといえ、そうした新しい市場環境のなかで改めて多条繰糸機実用化の問題が真剣に検討されるに至ったのである。

すなわちいいかえれば、明治30年代に早くも多条繰糸機の構想は御法川直三郎によってすでに実現にうつされていたのであり、彼の接緒器付き20条多条繰糸機は、事実明治40年の東京勸業博覧会において銀牌を受賞してさえいたのであった⁴⁾。だがその当時製糸家の誰一人として、この新鋭機の画期的な意義や実用的価値に注目するものはなく、完全に黙殺される結果となっていたのである。それは1つに、機械の構造自体にまだ幾つかの技術的な難点が残されていたことにもよるが、基本的にはその当時未だ多条繰糸機の市場的必要性を十分に実感しうるだけの市場条件が整っていなかったことに起因するものであったといわねばなるまい。ともあれそうした多条繰糸機が、やがて製糸業近代化の担い手として中心的役割を演ずるに至るが、それには以下のような市場条件の大幅な変動が深く関連していたのである。

2. さてその市場条件の変化について論じる際、まず第1に指摘されなければならないのは、日本製糸業の動向を決定的に支配していた輸出市場における生糸需要の根本的な質的变化の問題である。それというのも、日本の生糸輸出の圧倒的部分(昭和初期では9割以上)はアメリカ合衆国向けの輸出であり、そのアメリカ市場において今や生糸は時々刻々とレーヨン糸からの競争圧力によって敗退を重ねつつあったからである。アメリカのレーヨン(人絹)工業は、1910年代の末に一応その基礎を確立していたが、20年代に入るや否や急速な勢いで広幅物の織物用糸として生糸市場を蚕食し始めたのであった。すなわち1920年にその消費量がわずか800万6千ポ

ンドであったレーヨン糸は、1924年には4200万2千ポンドへと5倍近い増大をみせ、生糸の消費量4800万ポンドへたちまち急迫したのである。そして1927年にはついに1億ポンドに達し、早くも生糸消費量の7200万ポンドを凌駕するに至っている。確かにこの間、生糸の消費量もその絶対水準においてかなりの程度増加しているが、それも1929年の値を最高に以後明確な逡減傾向を示したのに対し、レーヨン糸はその後もきわめて順調に急速な発展を続けたのである。

なおレーヨン糸がこの時期に生糸の代替糸として圧倒的な競争力を持つに至ったのは、1つに生糸価格の4割にも満たないその価格の低廉性と安定性に求められるが、もう1つにはこの頃実現されたレーヨン糸の品質の大幅な改善によるものであったといつてよい。すなわち手触りや光沢をはじめ強伸力や耐燃性などの諸特性の改良やマルチフィラメント糸の出現などによって、品質的にも今や生糸との開きは大幅に縮小した結果、織物用の太糸・特太糸市場ではもはや生糸はその有力な競争相手ですらなくなりつつあったのである。それゆえ裏をかえせば、生糸にとって織物用糸市場は、まさにレーヨン糸との交織用需要の拡大の可能性をのぞいてはほとんど将来性のない市場へと変じたことを意味しており、従ってそれに代る新しい市場の開拓が急務とされたのであった。そしていまその残された途こそは、レーヨンでは生産が困難な細糸の独占的市場たる靴下用糸の需要拡大にすべてを託すほかはなかったといえよう⁵⁾。

しかし折しもアメリカの靴下産業は、婦人用フルファッションの流行とともに1920年頃から急激な成長を遂げ始めたのであった。すなわち1919年にわずか600万ダース(足)であったフルファッションの生産量は、27年に2000万ダースへ、29年には2600万ダースへと飛躍的にその生産を拡張し、しかも原料糸はほとんど細もの生糸の独擅場であったといつてよい。だが靴下用糸として、ただ単に細もの生糸が必要されたのでは決してなかった。つまり製品の性質上、糸条斑(落緒ムラなどの細斑・太斑)や抱合、強力伸度などにも優れたいわゆる高格糸であることが不可欠の条件として強く要求された結果⁶⁾、ここにかつての織物用糸市場とは明らかに異なる

5) 当時のレーヨン糸生産は、20デニール以上の特太ものばかりであった。なお正確には、細糸とは11デニール未満のものを指し、14デニール糸は太糸に属するが、ここでは相対的な意味で使われている。

6) 格付検査は、糸条斑や大中節、小類の検査に加え、織度偏差や強力伸度、抱合の検査、肉眼検査など

4) 『御法川直三郎翁自伝』(同刊行会、昭和8年)、62頁。

る高格もの新市場が成立することになったのである。それゆえ当然それに伴い、生糸生産の7割以上を対米輸出にあてていた日本側の生産体制もまた、そうした需要条件に合致した生糸を生産すべく再編されざるをえなかったといえよう。しかもそれにはまず、これまでの恣意性の強い銘柄取引から客観度の高い近代的格付取引への移行がなによりも必要とされたから、そのための生糸検査機関の拡充や格付検査の奨励・義務付けなどはもとより⁷⁾、新しい格付体制の下で高格糸を生産するのに必要な繭品質の統一や繰糸技術の改良など生産構造全般にわたる適応化もまた必要不可欠であったと考えられる。なお靴下用糸では糸条斑の発見を目的とするセリブレン検査がとくに重視されたがため、日本でもそれに応じて糸条斑の多寡を最優先させるいわゆるセリブレン万能時代がここに訪れることになったのである⁸⁾。

3. さて以上のような傾向は、たんに輸出市場のみにとどまらず、日本国内の生産物市場でもまた観察され始めるに到った。すなわち日本でも大正の末期以来、レーヨン糸の生産が次第に軌道に乗り始めるとともに、廉価なレーヨン糸は直ちに織物用糸市場へ急速な進出を開始し、生糸の需要を圧迫し始めたのである。ただ国内市場の場合、アメリカの靴下用糸市場のように大規模な代替的需要が存在しなかったから、必然的にレーヨン糸との共存を図り、交織用需要の拡大に努めざるをえなかったといえよう。しかしそれでも特太糸や太糸にあっては、レーヨン糸と拮抗することはきわめて困難であったから、全体的に生産の比重を裾物から並格・高格糸へと漸次シフトさせることにより、質的な補完関係を形成し需要の維持拡大を計ったのであった。もっとも太ものにおいても、丹後縮緬には三重や山梨の生糸が、また輸出用羽二重の経糸としては静岡や高知の生糸などがよく使われたように、特定地域の特産品織物との間に安定的な需給関

から成り、それらの総合点によってAAA格からAA, A, B, ……Gまでの9等級に分けられる。そのうちAA格以上を高級糸、A~C格を普通糸、D格以下を裾物とも呼ぶが、高格糸とは単にA格程度以上の上質糸といった位の意味で、ここでは用いられている。なお標準格はD格である。

7) 昭和2年から輸出生糸の正量検査が強制検査となり、3年には初めての日米格付技術協議会が開かれた。その後生糸検査所の拡充などが計られ、7年より第三者格付の強制検査が実施にうつされた。

8) しかし次第にセリブレン検査偏重の弊害が現われ始めたため、類節検査をより重視した改正輸出生糸格付検査法が、昭和10年に公布された。

係をつくりだすことによって一定の需要を確保するなど様々な市場開拓の努力が続けられていた。しかし生糸需要の一般的停滞傾向と織物用生糸輸出の著しい不振などを反映して、国内市場でもまた生糸価格の趨勢的な低落傾向は阻止できなかつたのである。

このように輸出市場のみならず、国内市場においてもまた生糸生産の高格糸化は不可避免的にしてかつ必須の課題でもあったといえるが、それを実現するためにはまず従来の繰糸技術とは画期的に異なる全く新しい繰糸法が直ちに開発される必要があったといえよう。なぜならば既存の繰糸器械では、信州式などに比べ比較的上質糸の生産に適しているといわれた関西式にしても、たかだかA格クラスの糸をひくのが限度であったうえ、その当時までに乾繭技術や煮繭技術はすでに相当程度革新されてしまっていたこと、また繭の品質自体もほぼ限界に近い域まで改善されていた点などを勘案するとき、上質糸の生産に残されていた可能性は、繰糸技術の改良においては他に考えられなかったからである。従ってこれまでもっぱら繰糸量の増大のみを目標に改良されてきた従来の繰糸器械とは明らかに生産目的を異にする、糸条斑の少ない高格糸の生産に適した繰糸技術が、緊急に開発される必要があったといつてよい。しかも望むらくは、次第に獲得が困難になりつつあった熟練工女に多くを依存しないですむ操作の容易な技術であれば申し分なかつたであろう。そしてまさにそのような要求を充たす繰糸技術こそが、多条繰糸機であったといえるのである。

I-2 多条繰糸機の技術的特徴と諸機種種の簇生

1. すでに明治の末に一応の完成をみていた御法川直三郎の多条繰糸機は、その後さらに種々の改良が加えられ、大正14年ついにいわゆる「無切断緩速度低温多条繰糸機」として技術的にも完全な形で完成されるとともに実用化の段階に入ったのである。そしてそこには従来の繰糸概念の常識を打破る彼独自の斬新なアイデアが、随所に遺憾なく発揮されていたといつても決して過言ではない⁹⁾。すなわちこれまでの繰糸法と画期的に異なる御法川固有の繰糸理念の1つは、まず低温で繰糸を行うところにあった。元来解舒の良い繭は、空気中でも水の中でも十分によくほぐれるものであるから、熟煮によってセリシンを過度に失うことは、生糸の光沢や精練・染

9) 前掲『御法川直三郎翁自伝』に詳しくうかがわれる(88-111頁)。なお『御法川直三郎翁とその事績』(同伝記刊行会、昭和35年)もあるが、多条繰糸機に関する記述は前者の焼き直しである。

色に好ましくない影響を与えると判断した彼は、低温による繰糸法の開発を決意したのであった。その結果御法川式多条繰糸機では、繰糸湯の温度はわずか70~100°F前後に抑えられており、これは当時の浮繰法において一般的であった160~180°Fというほぼ熱湯に近い温度と比較する時、如何に低いものであったかが容易に知られよう。

次に第2の最も重要な特徴は、繰速度による繰糸という点である。すなわち繰棒の回転速度を、普通繰糸機の場合の1分間200~300回転から著しく遅い30~70回転程度へ落すことにより¹⁰⁾、糸の疲労を少なくした湿気を吸った場合に生じ易い縮れを回避すべく努めたのであった。この繰速度繰糸法は糸質を損わないばかりでなく、同時に落縮繭を減少させて糸条斑の数を少なからしめたうえたとえ生じても斑の長さが短かったから、通常セリプレーン検査においてきわめて良好な成績を修めたのである。だが他方で、繰速度の繰糸法は投げつけによる添緒を著しく困難にしたゆえ、どうしても接緒器の導入ならびにその改良が図られねばならず、御法川式では大正8年彼自身の発明になるV字形固定接緒器(抱合接緒器)が採用されたのであった。

さらに彼の第3の繰糸理念は、いまの繰速度繰糸法から必然的に出てくる多条立繰式という形態である。繰棒の回転速度が著しく遅く動き易い立繰式のため、一人の繰糸工でも20条前後を受持つことは容易であった一方、多条化によって繰糸量の低下を補う必要性もまた存在していたからに他ならない。最後に第4の特徴は、日本では非常に珍しい直繰方式を採用した点である。小棒からの揚返しをしない直繰法は御法川の多年の理想とするところであったが、繰速度繰糸法ゆえに比較的棒角の固着が少ないこともあり、乾燥装置の導入によってついにはそれを実現したのであった。しかしこの直繰法は、その後の実用化段階・普及段階でやはり従来の再繰方式に改めざるをえなくなるのであるが、この巻取方式の開発過程において繰棒毎の自動停止装置や繰棒の位置や形状、心軸などに関する多くの地味な改良が実現されたことも、同様に看過されてはならないであろう。

さてこうした基本理念のもとで製作された御法川式多条繰糸機は、大正10年にほぼその原型が出来あがると同時に、社長今井五介の強い支持によって直ちに片倉製

糸の大宮工場・石原工場に据付けられ試験生産に移されたのである¹¹⁾。そしてその結果、次第に国内はもとよりアメリカ市場でも、御法川式多条繰糸機によるいわゆるミノリカワ・ロウシルクは、糸条斑の少ない上質糸としてきわめて高く評価され始めるにいたった。さらにその後ひき続きアメリカの靴下用糸需要を充たすべく、21デニール糸から14デニール糸への生産に切換える必要上、沈繰の再繰方式に改め大正14年に試作完成するとともに、本格的な量産体制に向けて昭和3年から片倉製糸の各地工場への据付けが順次開始されたのである。なお当時の市場条件を敏感に反映し、たちまちこの御法川式多条繰糸機の模倣品・改良品が全国各地で簇生する一方、またたくまに急速な普及伝播を開始したことは、今日の我々からみれば十分に首肯しうるところといえよう。

2. ところで多条繰糸技術ないし多条繰糸機とは、このような御法川式を1つの典型に、通例10条以上の繰速度低温立繰機にして接緒器や繰棒の自動停止装置を有するものを指すが、いま類似技術簇生の問題にふれる前にもう少し多条繰糸機一般の構造的特徴に言及しておく必要がある。もとより多条繰糸機にも、技術的な難点が決して存在しなかったわけではない。例えば『糸格向上製糸法』のなかでも指摘されているように¹²⁾、繰速度繰糸法においては張力が小さいため輪節が生じ易い結果、小類成績が悪くなりがちであるばかりでなく、色沢不整や手触粗硬によって肉眼検査の成績も不良になり易い傾向を有する。あるいは抱合不良や棒角固着が多かったり、過度の薄皮除繭や緒糸の増大などによって繰糸量に減少傾向が存在したともいわれている。しかしこうした様々な弱点は、その後各種新鋭機の出現によって次第に克服されてゆくことになるのである。

他方長所としては、すでに指摘したように繰速度低温繰糸のため糸条斑の少ない上質糸が生産可能であったということに加え、比較的原料繭の品質の良否による影響を受けなかったことなどが、同様に指摘されうる。しかしさらに重要なことは、これまで繰糸工の養成に少なくとも5~6ヶ月は要したのに比し、多条繰糸機の場合わずか1~2ヶ月で十分に技術の修得が可能であったばかりでなく、繰手の技術が平均化されるとともに、その巧拙や熟練度の差があってもそれらの影響が一般に小さか

10) 周囲60cmの標準棒を基準として。また巻取距離は多条繰糸機で毎分25~45m、普通繰糸機の場合4条で180~210m、5条で150~180mともいわれる。

11) 片倉製糸と御法川研究所の契約関係は大正9年に結ばれ、以後御法川式多条繰糸機の占有権は片倉製糸に属することになる。

12) 中川房吉『糸格向上製糸法』(明文堂、昭和8年)、346-351頁。

ったことであつたと思われる。このほか低温立繰式のため、工女の指先や姿勢などへの負担が少なかったうえ、燃料費も相対的に安価で済んだこととか、動力源がきわめて小さい電動モーター1つで十分間に合ったこと等々の利点が列挙されうるであろう。そして明らかにこうした技術構造上の優越性は、同時にまた市場的な有利性としても機能していたことが、以下の簡単な数値からも容易に論証されうるのである。

3. まず第1に、多条繰糸機の場合ほとんどが金属製であつたから、機械の耐久度や精度の点において普通繰糸機に比べはるかに優っていたものの、それだけにまた値段の方も高かつたといえる。いま昭和6年現在で、最も典型的な20条の繰糸機1台が御法川式で250円、増沢式では200円など概ね150~250円見当であつたのに対し、普通繰糸機は木製の信州式1釜が40~50円、木鉄混製の関西式が60~70円(ともに昭和元年頃)といわれていたから¹³⁾、ほぼ普通繰糸機の3倍前後の値段であつたと考えられる。また工場設備一切を含んだ平均固定設備費一般としてみれば、普通繰糸機の場合の釜当たり約500円に対し、多条繰糸機では800円前後ともいわれた¹⁴⁾。いずれにせよ多条繰糸機の設置は、普通繰糸機に比べかなり割高であつたことだけは確かである。しかしその格差は機械の耐用年数を勘案する時、相当程度縮小するといつてよい。すなわち繰糸機械の耐用年数は一般に5~7年といわれていたから¹⁵⁾、普通繰糸機のそれをこの標準より若干短く、また多条繰糸機のそれをやや長くと想定すれば、両者の価格差はそれほど大きいものとは考えられないのである。

第2に繰糸量であるが、いま御法川式の20条(昭和6年現在)についていえば、14デニール糸の1日1台当りの繰糸量は春繭で300匁、夏秋蚕で200匁が一応その標準であつたと考えられ、他の機種についても概ねこの数値の前後であつたと想定される¹⁶⁾。なおきわめて貴重な資料たる第1表の値はほぼ倍近い値を示しているが、これは昭和11年頃の優良繭による実験室内での理想的状

13) 本多岩次郎(編)『日本蚕糸業史 第2巻』(大日本蚕糸会, 昭和10年), 399-402頁および391頁。

14) 本位田祥男『綜合蚕糸経済論』(有斐閣, 昭和12年), 424頁。

15) 平岡謹之助『蚕糸業経済の研究』(有斐閣, 昭和14年), 395頁。

16) 前掲『日本蚕糸業史 第2巻』の「特殊製糸機械一覧表」(399-402頁)による。ただしまだこの時期には、機種によって性能にかなり大きな開きがあることもうかがわれる。

第1表 多条繰糸機の生産性

	普通繰糸機 (増沢式6条)	多条繰糸機 (増沢式20条)
目的 織 度	14デニール	14デニール
繰 糸 能 率	377.30匁	556.82匁
乾 繭 糸 歩	37.58	37.67
糸 条 斑	85.37点	89.95点
小 類 点	91.84点	92.36点
大 中 節 点	90.56点	93.24点
織 度 偏 差	1.82	0.874
格 等 級	A	AAA
生産費(百斤)	135.00円	108.68円

注 1) 原料繭は、遠州二俣の春白繭、全糸長852.9m, 解舒率82.68, 単織度3.24デニール。

2) 繰糸量は1人10時間当りのもの。

3) 数値は増沢商店研究部の調べによる。

資料出所 『信州増沢商報 セイシグラフ』147号(昭和12年3月), 6頁。

態における数値であることに留意する必要がある。他方その当時、普通繰糸機は一代交雑種の普及によって明治期の2口繰から多くは4~5口繰に改良されており、1日の平均1釜当たり繰糸量は、信州式で120匁前後、またもう少し上等の糸をひく関西式の場合には100匁強といわれていたから、ほぼ多条繰糸機の2分の1見当であつたとみなせよう。それゆえ附言すれば、多条繰糸機が通常10緒をもって1釜と換算される根拠の1つもここに存在したのである。

第3に生産費に関していえば、一般に両者の間にはほとんど大きな差異はなかつたといわれている。いまその主たる理由は、多条繰糸機では確かに繰糸工の受持ち緒数が大幅に増加したものの、煮繭や配繭には別の工女を要したから、結果的には労働力の節約は必ずしもそれほど大きくなかつたということに在つたと思われる(第2表参照)。ただこの点はその後次第に改良され、第1表の増沢式では多条繰糸機が生産費が普通繰糸機のそれを下まわるに到っている。

最後に第4の最も重要な点は、このような背景の下で生産された両者の糸質が実は全く異なるものであつたということである。すなわち普通繰糸機の場合、同じ14デニール糸でも裾物が中心であり、B格やA格の糸は繰糸することすら非常に困難であつたのに対し、多条繰糸機では糸条斑や織度偏差の少ない上質糸を生産することはきわめて容易であり、それゆえ生産の中心はむしろAA格ないしAAA格におかれたのであつた。その結果、当然両者の売上収益には大きな乖離が生ぜざるをえなかつたことはいうまでもない。なぜならば当時、標準

物 D 格と A 格の間においてさえ百斤につき 30~80 円もの格差金が存在しており、AAA 格や SAAA 格などの高級糸に到っては、常に 150 円を下まわることのない莫大な格差金をもって取引されたからに他ならない。かくして固定設備費や生産費においては、多条繰糸機と普通繰糸機の間にはそれほど大きな格差は存在しなかったものの、両者の生産する生糸の品質の相違によって前者の市場的有利性は断然明白であったといえ、また高格糸に対してのみ十分な市場が約束されていた以上、普通繰糸機から多条繰糸機による生産への転換は、もはや必然的なものであったと考えられる。そして市場的にこのような状況にあった以上、高格糸の生産に不可欠な機械設備に対してもまたきわめて大きな潜在需要が存在していたことは明瞭であり、事実短時日のうちにおびただしい数の類似技術が出現し、たちまち急速な普及伝播を開始するのである。

4. 昭和 4, 5 年頃から全国の 10 余ヶ所で多条繰糸機による本格的な量産体制に入った片倉製糸は、不況の最中にあってもただ 1 社のみ好成績を記録し続けたのであった。そしてそれに刺激された各地の製糸機械メーカーは、この頃を境に御法川式多条繰糸機の模倣改良生産に一斉にとりかかるのであるが、もとよりそれには若干の前史が存在した。すなわち片倉製糸が御法川式の実用化を検討し始めた同じ大正 10 年、鐘紡や郡是をはじめ長野の依田社や群馬の原富岡など多くの製糸機械メーカーや大製糸会社は、やはり多条繰糸機の実用化を試みるべくこぞって御法川式の原理や構造の解析に着手したのである。しかし多くは十分な成果を挙げることなく、当面はその意図を放棄し捲土重来を期さざるをえなかったといえよう。ただ鐘紡のみは、大正 12 年に接緒器の開発に成功するとともに 13 年からいわゆる鐘紡式立繰機を各地の工場へ設置し、本格的な多条繰糸機の生産・普及体制へ入る足がかりをこの時期に確立したのであった。

ともかくもこのように御法川式がまだ完全に実用化される以前に、早くも多条繰糸機に関する技術知識や情報が各地の製糸機械メーカーによって仔細に検討され、しかもその試作を行うものすらがかなり存在したということは、やはり注目に値するといわねばなるまい。その結果驚くべきことに、昭和 5 年には御法川式のほか十指に余る各種の多条繰糸機がすでに全国諸県の工場で導入されていたのである。だがその普及伝播に関する分析は次節以降へ譲ることとし、ここではただ特許問題に関する繋争が当時すでに発生していたことだけを指摘するにとどめよう。すなわち半田式多条繰糸機は、昭和 5 年に早

くも 9 県の 17 工場へ 2 千余台の機械を納入していたが、その半田式は御法川式と酷似していたため、御法川式の独占販売権を持つ片倉製糸との間で特許権をめぐる法廷闘争が展開されたものの、決着がつかないままその間に数多くの同様な類似技術が全国各地で簇生するに到った。いまその機種名を『全国器械製糸工場調』から列挙するだけでも、この数年間に 40 余種にもものぼるのである。

なおそれらの生産地域は、岡谷の増沢式や松本の小岩井式をはじめ、前橋の大宗式や横浜の織田式あるいは神戸の中根式や東京のゴト一式などと全国の諸地域にわたっており、各機種にはそれなりに一応の創意工夫がこらされていたといえてよい。ただ各機種の技術的な相違について、いま我々は『日本蚕糸業史』や『改訂製糸能率論』などのごく限られた資料によってしかその実態をうかがうすべはないが¹⁷⁾、しかしそれらの中には本質的な技術構造上の差異はほとんどなく、多くが部品の相違に帰着するものであったといっても大過ないように思われる。例えば御法川式では、V 字形の固定式接緒器が採用されていたのに対し、その後回転式接緒器の研究開発がすすみ、鐘紡式や郡是式、ゴト一式、増沢式あるいは昭和 9 年に御法川式自身にも採用される片倉式などそれぞれユニークな諸種が、また固定式のものとしては織田式や大宗式などやはり各種の接緒器が改良考案されたのであった。同様に小棒の停止装置についても、糸の張力によるものと別途回転装置を付設したのものがあるが、それらはいずれも機種によって若干の相違を有していたといえる。そのほか増沢式の陶器製の多条繰糸機用繰糸鍋や中根式の自働排蛹装置、小岩井式の円形アルミニウム製繰棒など、各機種にはそれぞれ細部に独自の技術革新が数多く含まれていたことは疑うべくもない。しかし多条繰糸機の基本的原理は、すでに検討した御法川直三郎の繰糸理念にことごとく帰着されるといってよく、この意味で我々は諸機種の技術的差異に拘泥することなく、多条繰糸機一般の普及伝播現象を扱おうとともに、それゆえにまた類似技術発生の問題をも含めて、技術普及の地域的伝播の問題が、より深く検討さるべき必要性もそこに存在していると考えるのである。

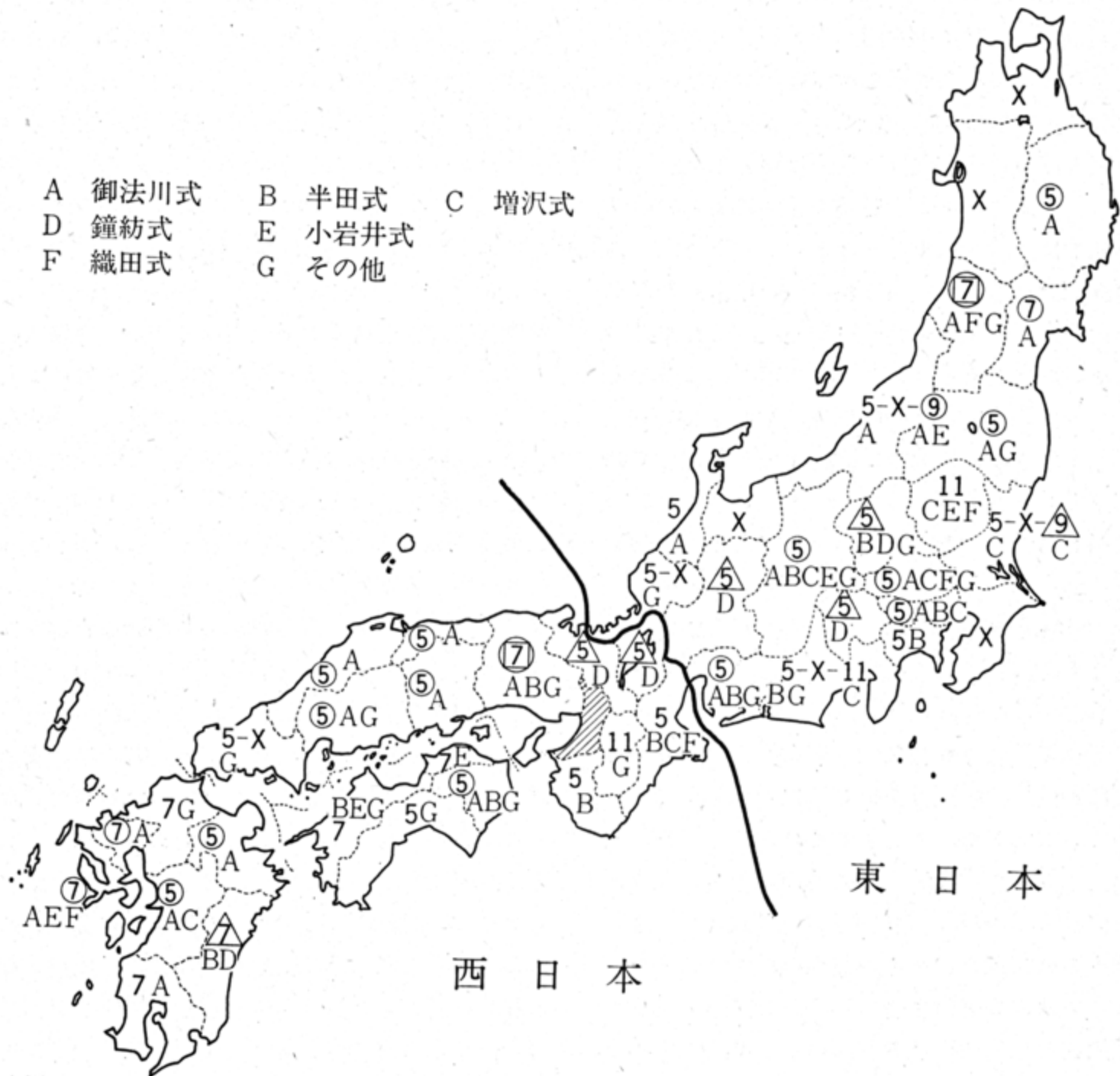
【II】 普及伝播の決定要因：1つの統計分析

II-1 全国への普及伝播とプロビット分析

1. いま『第 12 次全国製糸工場調査』によれば、昭和

17) 前掲『日本蚕糸業史 第 2 巻』の同表(399-402 頁)、および中川房吉『改訂製糸能率論』(明文堂、昭和 11 年)、249-260 頁。

第1図 各県における多糸繰糸機の普及年次



注 1) 数字は各県での多糸繰糸機の普及年次を示す。またローマ字は、その時導入された機種を表わす。
 2) ○, △, □ はそれぞれ、その導入が片倉、郡是、鐘紡の支工場と関係していたことを示す。なお鐘紡は、鐘紡式立繰機を含む。
 3) × は多糸繰糸機が存在しないことを表わす。従って5-X-9などは、5年に導入されたが一度消滅し、9年に再び導入されたことを意味している。
 資料出所 『第12次全国製糸工場調査』および『全国器械製糸工場調』(昭和7,9,11年度版)より作成。

5年度末には早くも全国44府県のうち28県の73工場において多糸繰糸機が導入されている¹⁸⁾。だがすでにも言及したとおり、片倉製糸の大宮工場で本格的な生産のために御法川式多糸繰糸機の据付けが開始されたのは、まさに昭和3年1月のことであったから、このわずか2年余の間にこれだけ多くの県へ普及伝播が実現されたこと

いうことは、実に驚異的なことであったといわねばなるまい。そしてその後も昭和7年度には34県の202工場、また9年度には35県の245工場へ、さらに11年度には38県の254工場へと急速な普及伝播が相続いたのである。とりわけ昭和5年度と7年度へ向けての普及伝播速度は著しく高く、この頃までにはほぼ主要な製糸業県への普及伝播は、ひとまず完成していたといっても決して過言ではないと思われる。なお第1図によって、各県で初めて多糸繰糸機が導入された年度が与えられているが、特に西日本では22県中の20県が、昭和7年度まで

18) 調査年度は6月から翌年5月までであるから、正確には昭和6年5月末を指す。以下時点を指す場合にも、その年度末であることは明白であるゆえ、それを省略する。

に普及を終えている点が注目に値しよう¹⁹⁾。

さて以下において我々は、こうした急速な普及伝播を直接に支配していた要因が一体何であったのかを明らかにしてゆきたいと考えるが、その際統計分析に入る前に、まず若干の前提事項について確認をしておきたい。1つには、我々の使用する統計データの制約から隔年次の資料しか利用できないため、普及伝播現象を捉える時間的な単位が2年間となっていることである。また2つに多条繰糸機の集計単位は、農林省蚕糸局の計算方法に則り10緒をもって1釜とし、原則として釜数によって表現することとする。もとよりこれは普通繰糸機との比較を可能ならしめるためのものであるが、同時に繰糸量を1つの基準とする時、それは台数や緒数による比較法に比べより適切であると考えられるがためでもある。それというのも、台数による集計では緒数の異なる多条繰糸機が同一視されなければならないのみならず、普通繰糸機1釜と多条繰糸機1台の等置では、後者の役割があまりにも過小評価されざるをえない。また緒数による換算では、多条繰糸機の普及現象を捉える点においては何ら不都合はないものの、普通繰糸機との比較において今度は逆にかなりの過大評価を招く恐れがあると判断されるためである。3つには、すでにも見たように普及の初期においては、御法川式や半田式など特定機種のみが果たした役割がきわめて大きかったことが知られているが、いま普及伝播現象の把握にあたって我々は、各機種の実質的な性能はすべて価格に十分よく反映されており、従って機種間には本質的な一切の質的な差異は存在せず、ただ情報へのアクセスの費用や不確実性の大小、金融的条件などによって現実には特定の機種が選択されているものと仮定していることの3点である。

2. 次に普及伝播現象の把握法であるが、我々は何よりもまず各県への普及を実現するのに貢献した要因すなわち普及伝播の決定要因についての把握抽出を、第1義的な分析目的としたい。いいかえれば、県間や県内における普及程度や普及速度の相違よりも、むしろ如何なる要因によってある県では早く普及伝播が実現し、また他の県ではなかなか実現しなかったのかというより根源的な普及伝播の決定メカニズムをこそ、まず明らかにしたいと考えるのである。もとより新技術導入の意志決定は個々の企業によってなされるものであって、県そのもの

が意志決定の主体ではない。しかし県全体の市場的・技術的な地域環境は、企業の新技術導入に関する意志決定に、それゆえにまた最初に新技術の導入を行う企業の出現に大きな影響を与える重要な客観的条件であると考えられ、殊にここではその最初の導入の意義とそれへの影響が重視されているのである。なぜならば、それは技術革新においてちょうど Innovator の役割が重要視されるのと同様に、新技術の最初の導入という経済行為もまた、特定の地域レベルにおける1つの重大かつパイオニアリングな経済現象と解されるからに他ならない²⁰⁾。もとより普及伝播の実現を決定する要因は、同時にその後の普及程度や普及速度を決定する要因とも密接不可分ではあるが、後でも指摘するように両者は必ずしも同一ではない。また後者の分析には、県内における蚕糸業以外の代替的な産業や市場の存在がより重要な意味を持ってくるが、本稿での分析範囲は蚕糸業のみに限定されており、その意味からも前者のような視点の方がより適切と考えられよう。ただし各県内の普及速度については、第Ⅲ節で詳しくふれられる予定である。

以上のような理由によって、以下我々は各県の普及程度や普及速度の相違を説明するのではなく、ある県に多条繰糸機がともかくも1台でも導入されたか否かの事実を特に重要視し、それを決定する要因についての統計的な分析を行うこととする。そしてこのような質的な被説明変数を持った確率モデルの分析としては、いわゆるプロビット分析(Probit Analysis)が有効であり、我々もまたそれを採用するであろう。いいかえればそのことは、普及伝播という現象そのものの存否に注目するゆえ、通常回帰分析のような量的被説明変数を用いる分析手法では分析されえない側面が、ここでは考察の直接的対象となっているということである。もちろん回帰分析の被説明変数を0-1型のダミー変数によっておきかえて分析する線型確率関数モデルのような簡便法も考えられないではないが、その推定法には多くの問題点があり²¹⁾、やはりこのようなプロビット(ないしロジット)分析が適用されることが望ましいであろう。

20) この点に関して、大川一司先生をはじめCA研究会の各メンバーから、多くの有益なコメントを受けた。

21) 詳しくは、プロビット分析の手法をも含めて S. J. Press, *Applied Multivariate Analysis* (Holt, Rinehart & Winston, 1972) や D. S. Huang, *Regression and Econometric Methods* (John Wiley, 1970) などの標準的教科書を参照されたい。

19) 以下東北・関東・中部地方の22府県を東日本、また大阪と沖縄をのぞく近畿・中国・四国・九州地方の22府県を西日本と呼ぶことにする。

3. そのプロビット分析の考え方は、次のようなものである。ある現象の生起($y_i=1$)は、それに影響を与える諸要因(X_i)の一次結合の値が一定の臨界値(z_i)に達した時に実現されるが、その z_i と y_i の間には確率函数によって表現される特定の関係が在存するものとする。すなわち

$$y_i=1, \quad \text{if } X_i'\beta \geq z_i, \quad (\text{ただし } \beta \text{ は未知の係数ベクトルとする})$$

$$y_i=0, \quad \text{if } X_i'\beta < z_i,$$

であるが、それはさらに

$$P\{y_i=1\} = P\{z_i \leq X_i'\beta | X_i\} = F(X_i'\beta)$$

$$P\{y_i=0\} = 1 - F(X_i'\beta)$$

として表わされる。ただし $F(\cdot)$ は z_i の累積分布函数である。いまここで F を標準正規分布の累積分布函数(Φ)であると仮定し、誤差項(u_i)を導入すれば、

$$y_i = \Phi(X_i'\beta) + u_i = \int_{-\infty}^{X_i'\beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt + u_i, \quad i=1, \dots, n$$

となる。ただし $0 \leq \Phi(\cdot) \leq 1$ 、また u_i は一切の相関がなくかつ $E(u_i) = 0$ とする。この時、 y_i はベルヌーイ型確率変数であるから、その尤度函数は、

$$L = \prod_{i=1}^n [\Phi(X_i'\beta)]^{y_i} [1 - \Phi(X_i'\beta)]^{1-y_i}$$

となり、最尤推定法によって我々は β を求めることが出来る。

すなわち、このことをもう一度我々の問題に即して表現すれば、各県における普及伝播の有無とその実現に深く関係していると思われる諸変数の県別データを観測することによって、そこから普及伝播の実現に果す各変数の貢献度(β)つまり普及の決定要因を確定することが出来ることを意味している。そしていま我々は、この普及伝播現象に密接な関連を持つと想定される次の10変数を当面の考察の対象とした。まず第1に、各工場・企業にとって多条繰糸技術に関する情報ならびに技術そのものをどのようなルートから獲得するかということは、普及伝播の問題を考察する際にきわめて重要であるゆえ、1つには片倉・郡是・鐘紡の全国的なネットワークを持ついわゆる3大製糸の支工場が県内に存在するか否かのダミー変数(x_1)を、また2つには県内の全工場に対する営業製糸の比率(x_2 、従って $1-x_2$ が産業組合製糸の比率となる)をそれぞれこの目的のために採用する。第2に、比較的規模の大きい工場が多い県では、多条繰糸機の導入に対してより強いインセンティブが存在するとも想定されるので、工場当りの平均釜数(x_3)と県内における300釜以上の工場の比率(x_4)が導入されている。さ

らに第3には、県の生産体制の競争圧力に対する感度を表わす指標として、全生産量のうち輸出へ向けられる比率(x_5)と県内に存在する工場数(x_6)が試みにとられている。そして第4には、県全体の技術水準を判断する材料として、全釜数に占める沈繰釜数の比率(x_7)と釜当りの平均生産量(x_8)が、また最後に第5点として、その県で使用されている原料繭の質およびその結果たる生糸の品質を反映させうる変数として、全生産量に対する副蚕糸の比率(x_9)ならびに14デニール糸の比率(x_{10})が付け加えられている²²⁾。なお以上はすべて県単位のデータであり、また変数の測定単位はそれぞれ異なるため、すべての変数が正規化されている点にも留意されたい。

II-2 推定結果とその含意

1. さてこうした準備の下で、我々は次のような推定結果を得た²³⁾。

$$\hat{y} = \Phi(\hat{\beta}'X),$$

$$\hat{\beta}'X \equiv 5.784 + 0.427x_1 - 0.166x_2 + 0.040x_3 + 0.021x_4$$

(4.34) (-1.69) (0.16) (0.08)

$$+ 0.154x_5 + 0.321x_6 - 0.145x_7 + 0.232x_8$$

(1.44) (1.68) (-1.45) (2.05)

$$- 0.029x_9 - 0.076x_{10}, \quad \dots (1)$$

(-0.33) (-0.67)

$$\chi^2 = 104.35, \quad \text{自由度 } 165, \quad () \text{内の数字は漸近 } t\text{-値。}$$

だがここですぐに補足しておかなければならないことは、この推定に際して我々は十分な標本数を得るべく、昭和5年度から11年度までの全体をプールして使用しているという点である。それゆえ本来1つの確率変数として解されねばならぬはずの普及伝播現象が、果してこの場合にも各県それぞれの年度のデータについてそう解するのか否かという疑問が生じてきても当然であろう。確かに実際には、一度普及伝播の実現した技術は、市場条件に多少の変動があっても継続的に利用され続ける傾向があるのは否めない事実である。しかし第1図にも示されているように、現実に山口では一度普及した技術がその後完全に消滅しており、また新潟や茨城、静岡などでも一旦消滅したものの、その後再び復活するという経験的事実が存在している以上、一応論理的には各年度の普

22) 14デニール糸の生産比率で昭和5年度のみは、その生産を主とする工場数の比率だけしか利用出来ないため、それを採用している。なお念のため補足すれば、 x_3 と x_4 の相関はかなり高いが、その他の変数については相互に相関関係はむしろかなり低いといえよう。

23) 計算は、和合肇氏の好意により筑波大学の計算機センターで行った。改めて謝意を表したい。なお計算法は反復最尤推定法である。

及伝播現象は、十分な可逆性をもつ確率的な事象であると解してもよいように思われる。ただ一層の慎重を期すため、我々は(1)式の解釈にあたり、紙幅の都合で割愛はされているが各年度毎にそれぞれ計算された β の符号や t 値との対応関係などをも考慮に入れながら、その経済的な含意をひきだすことにしたい。

そこで次にその推定結果(1)式の検討に移るが、まず χ^2 の値($\chi^2(0.99, 165) = 125.7$)から全体的には十分満足に値する結果が得られているといえよう。そして以下そこから、普及伝播の決定要因に関するいくつかの結論がひきだされうるのであるが、その際まず第1に指摘すべきことは、新技術の普及伝播にあたって予想どおり3大製糸(特に片倉製糸)の果たした役割がきわめて大きかったという点である。これは各年度毎の推定係数 β_1 についても全く同様な結果が得られていることから十分に信頼のおける且つまた妥当な結論であるといつてよい。同じく営業製糸の比率が低いほど、いいかえれば産業組合製糸の比率が高いほど多条繰糸機導入へのインセンティブが強くなる傾向があることも示されているが、この結論の妥当性は、その理由の検討とも併せて次節でもう一度詳しく確認されるであろう。すなわち当然のことながら、技術の普及伝播には情報ルートの確保がとりわけ大きな重要性を有していたことが、我々の推定結果からも指摘されうるのである。第2に、規模に関する要因ならびに原料繭や生糸の品質に関する要因については、ほとんど効いていないことが知られる。なお前者については、3大製糸の役割とともに後でやや詳しくふれることとし、いま後者についてはこのような指標化では、各県の製品品質の差異が必ずしも有効に把握しきれていないのかもしれないという点を反省しておきたい。なぜならば上質糸の生産に意欲的な県ほど、多条繰糸機の導入に対してより積極的であっても然るべきであると判断されるからである。

第3には、工場数の多い県ほどすなわち主要製糸業県ほど、新技術導入への圧力は強く早くに多条繰糸機が導入されたという事実も、またこの推定結果によって裏付けられている。同時に多くの製品を輸出する県ほど、セリプレーン検査の強化に対して敏感であり、且つまた高格糸生産への必要性を強く感じていたから、その点でもこの係数が各年度ともプラスで有意に捉えられていることは、非常によく現実を反映するものであったといつてよかろう。最後に第4に、釜当り生産量の高い地域ほど多条繰糸機の導入に積極的であったのは、そうした県ほど生産性の向上により意欲的にとりくんでいたと解され

るのみならず、恐らく乾繭機や煮繭機などが広く普及し、多条繰糸機導入への下準備が完了していたことを我々に示唆するのである。なお沈繰釜数の比率については、予想した符号と逆であるがこの係数は年度毎に符号が異なるゆえ、その結果にはあまり信頼をおかない方が賢明であるといえるかもしれない。以上のような全般的な結論を、我々は先のプロビット分析による推定結果からひきだしうると考えるが、次に3大製糸の果たした役割および多条繰糸機の導入と規模の関係について、もう少し詳しく検討しておきたい。

2. 昭和5年度には、片倉をはじめ郡是や鐘紡などのいわゆる3大製糸の支工場が、全国28県の80ヶ所に存在し、そのうち18県の22工場においては、すでに多条繰糸機が使用されていたのであった。従ってそれは3大製糸の全支工場数の27.5%に、また全国の多条繰糸機導入工場(73工場)の30.1%にも相当していたといえる。いまこのこと1つをもつても、我々には3大製糸が如何に多条繰糸機の全国的な普及に大きな先鞭をつけたかが十分にうかがわれるのであるが、なかでも片倉製糸は、未だ多条繰糸機がわずか2.3%しか普及していなかったその当時、早くも全国45工場のうち14ヶ所にまで御法川式多条繰糸機を設置し、その性能の優秀性を全国に誇示することによって、日本製糸業の多条化時代到来へ、先導的な役割を果たしていたといつても決して過言ではないのである。その後さらに3大製糸は、支工場を88工場から105工場へと漸増させ、そのうちの8割以上を多条繰糸機使用工場としたのであるが²⁴⁾、とりわけ新地域への新技術の普及伝播という重要な機能の点で、大きな貢献をしていたと評価されうるのである。そしてそのことは、いま第1図からも明瞭に読みとられるであろう。すなわちそこには新たに多条繰糸機が導入される際、それが少なくとも3大製糸と関係していた(従って3大製糸以外の工場でも同時に導入されていた場合もかなりある)県の数、全普及県40県のうち25県にも及んでいたことが示されている。そしてこのことがまた(1)式の我々の推定結果の含意でもあったといえよう。

次に多条繰糸機の導入と工場規模の関係であるが、そ

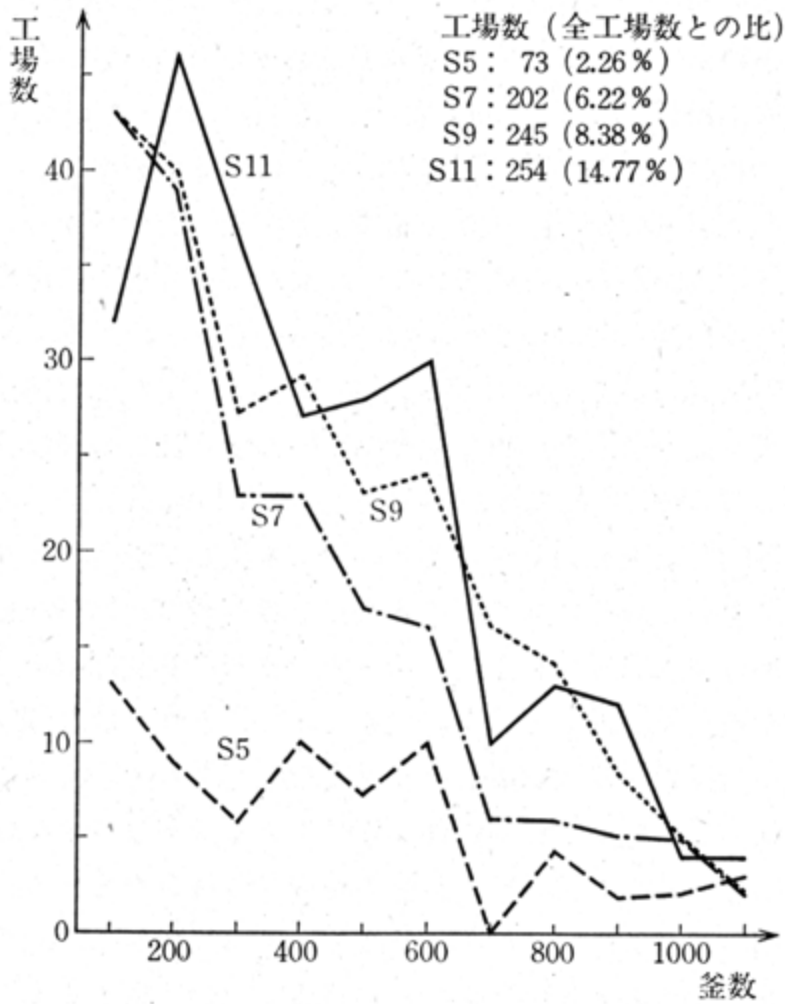
24) 片倉製糸には、その委任経営工場も含まれているが、在朝鮮工場は含まれていない。支工場は『全国器械製糸工場調』のほか、『片倉製糸紡績株式会社20年誌』(昭和16年)や『片倉工業株式会社30年誌』(昭和26年)、『郡是製糸株式会社60年史』(昭和35年)、『鐘紡製糸40年史』(昭和40年)などの各社社史によつてもチェックされている。

第2表 多条繰糸機導入工場の平均規模

		平均釜数	平均職工数	一人当り平均釜数
5年度	(1)	427.9釜	416.2人	1.028釜
	(2)	101.3	122.2	0.829
7年度	(1)	357.4	304.2	1.175
	(2)	99.5	83.2	1.196
9年度	(1)	405.8	335.3	1.210
	(2)	106.6	98.3	1.084
11年度	(1)	419.3	345.3	1.214
	(2)	135.5	129.1	1.050

注 1) (1)は多条繰糸機を導入した工場のみ平均, (2)は全国平均を表わす。
資料出所 第1図に同じ。

第2図 多条繰糸機導入工場の規模分布



注 1) もとより当該工場に据付けの普通繰糸機釜数をも含む。
2) 昭和5年度の多条繰糸機の釜数集計法は他年度と異なるため、10結を1釜として再計算した。
資料出所 第1図に同じ。

れらはいま第2表および第2図によって与えられている。先の推定結果において規模の効果は全く有意でなかったが、それは平均規模の大きいことが、必ずしも技術導入の時期を早めたり、あるいはそれへの圧力として機能しないということを意味していたのであって、多条繰糸機を導入した工場の規模にも何ら特定の性向が認められないことまでをも含意していたわけではない。事実第2表によれば、多条繰糸機導入工場の平均規模は、釜数でも職工数でも全国平均に比べ約3倍以上も大きくなってお

り、一見したところ多条繰糸機は大規模生産に有利であるかの如く思われる。しかし第2図の昭和7年度以降の規模分布にも示されているように、小規模工場における導入数もまた決して少なくなかったのである。換言すればこの事実は、多条繰糸機の導入設置については何ら規模に関する技術的な制約は存在しないものの、現実と比較的規模の大きい工場での導入が多いということは、技術以外の要因、例えば資金力とか高格糸の販売能力といった他の要因に起因するものであったと考えられるのである。なお第2図で、昭和5年度の平均規模がとくに大きくその後低下するという事実は、新技術の導入がまず相対的に規模の大きい工場で開始され、その動向ならびに情報をもとに比較的小規模の工場でも次第にそれに追隨したことを示す興味深い結果であるといえる。またしばしば指摘されるように、多条繰糸機導入工場の資本装備率は、確かに全国平均とあまり大きくかけ離れていない点にも留意さるべきであろう。

最後に参考までに、普及比率を用いた場合のプロビット分析の推定結果と先に我々が得た結論との異同についても簡単に言及しておきたい。本節では被説明変数に0-1型のデータを採用して普及伝播の決定要因を抽出したのであったが、各県における多条繰糸機の採用工場比率の相違を説明する目的にもまた、全く同様な手続きでプロビット分析の適用が可能であることはいうまでもない。いまその場合の推定結果と先の我々の結論との顕著な相違点を指摘するならば、まず第1に工場総数の係数がマイナスになること、第2に規模に関する項の係数が有意に変わることに、第3に3大製糸の貢献度が小さくなることの3点が挙げられよう。すなわち普及比率による推定では、実際にはデータがプールされているため、各県の普及速度ないし普及程度の相違を推定する結果となっているのである。従って次節で詳しく検討するように、大製糸業県では技術の普及伝播は早かったが、その後の普及速度は必ずしも高くはなかったこと、また第2図にも示されていたように多条繰糸機の導入は相対的に大規模な工場が多かったゆえ、必然的に平均規模の大きい県の普及比率が高くなること、同様に3大製糸の主要な貢献は新技術の先端的導入というパイオニアリングな役割に求められたから、それを導入工場総数の視点から評価すれば当然小さくなることなどの理由によって、上述のような相違が生じていたことは容易に理解される。しかしここでもう一度強調しておくならば、我々のプロビット分析のねらいは普及伝播そのものの決定要因の確定という点に在ったのであり、その意味において十分有意味

るのである。その主な理由は当然ながら、両地域の主要製糸業県の普及水準の相違に帰着するものといえ²⁵⁾、3-b 図にも示されている如く、東日本の中心地たる山梨や愛知、長野、山形、埼玉などの諸県はことごとく全国平均以下であったのに対し、京都や兵庫、鳥取、熊本などの西日本の代表的な地域は、すべて全国平均をはるかに上まわる普及伝播率が記録されているのである。その原因については改めて論ずることとし、いまここでは多条繰糸機の普及伝播に関する地域的な特徴をもう少し確認しておきたい。

2. 地域的な対比としては、東日本対西日本といった純地理的な対比のほかに、明治期来のいわゆる古蚕地对新蚕地という歴史的な発展経緯の問題が存在していた。もとよりこの区分は必ずしも厳密なものではないが、明治以降に比較的養蚕製糸業が盛んになった長野や岐阜、山梨などの新蚕地と呼ばれる諸県に対し、それ以前からすでに主要な産地であった群馬や福島、埼玉などの伝統的古蚕地の間にも、種々の点で顕著な対照性が認められたのである。いま技術の側面に限っていても、明治期以来新蚕地では外来技術を日本の生産条件に適応化させた簡便な繰糸器械が積極的に導入されたのに対し、古蚕地では典型的な在来技術たる座繰形式が墨守され、むしろその改良発展へと向ったことはよく知られた事実である。その結果、長野や岐阜、山梨は愛知とともに代表的な器械糸の生産地として、また群馬、福島、埼玉は3大座繰糸産地として、様々な面できわだった対照性を示しながら発展していったのである。ところがこうした両地域の昭和初期における多条繰糸機に対する反応の仕方は、第3図からも明白なように、明らかに逆転していることが指摘されうるのである。すなわちいま新蚕地3県における多条繰糸機の普及比率は、平均24.9%なのに対し、古蚕地のそれははるかに高い44.0%を示し、ここに後者が技術の近代化に積極的にとりくんだ形跡が明瞭に認められるといつてよい。いいかえれば、これは古蚕地における明治期以来の劣勢を挽回しようとする意図の現われの1つでもあったのである。

同様に生糸の主要消費県もまた、多条繰糸機の導入に対して必ずしも意欲的ではなかったことが、第3図から知られる。例えばその典型は福井や富山、新潟であり、京都や群馬などはむしろ例外といえよう。もっともこれ

25) 主要製糸業県とは、ここでは便宜的に総緒数4万緒以上の県を、また製糸業の盛んでない県とは1万緒以下の県を指す。昭和11年度では、前者に12県、後者に11県が該当する。

は、生糸の主要消費地の一般的傾向として捉えられるよりは、織物業が盛んなために製糸業の発展が抑えられた結果、青森や秋田、千葉、山口など製糸業の盛んでない県にも共通して見られた特色の1つとして把握さるべきものであるかもしれない。しかしここで最も重要なことは、生糸の生産地对消費地とかあるいは古蚕地对新蚕地といった従来の対比よりも、この昭和初期における急激な生産構造の高度化に伴い、製糸業自体もまた再編されつつあったがため、その生産地域にも様々な盛衰がみられた結果、明治の末頃とはかなり様相の一転した新しい生産地図が構成されていたことである。すなわち先の福井や富山、また栃木などの生糸生産は、明らかに衰退したのに対し、京都や兵庫、熊本、鳥取などの新興地域が、この頃には重要な製糸業県として抬頭してきたのであった。そしていま、それらのすべてが西日本地域であったことから分るように、こうした動向こそ先に指摘した多条繰糸機の急速な県内普及率ならびにその東日本との著しい対照性とも、決して無関係ではなかったのである²⁶⁾。

3. 以下我々は、もう少しこの多条繰糸機の普及速度に関する地域的な差異の実態的内容を2,3の異なる角度から把握してみたいと考えるが、いまその1つとして各種多条繰糸機の普及範囲が、そうした差異に何らかの関連を持つものであったか否かをまず確認しておきたい。前節で言及したように、この数年間に出現した多条繰糸機は40余種にも昇ったが、そのうち全国各地へ普及した機種はその約5分の1の8機種前後であったといえる。いま各地の片倉製糸工場で採用されていた御法川式は別格としても、やはり全国的な規模をもつ大製糸会社の自家用機たる郡是式や鐘紡式に加え、増沢式や半田式あるいは小岩井式や織田式、ゴトー式などがこの範疇に該当したのである。すなわちそれらは、昭和11年度の数字でいえば、御法川式が2万8千釜を全国の24県へ、ま

26) 参考までに、第II節で利用した10個の説明変数を用いて各県の相対的近似性をクラスター分析(Cluster Analysis)によって捉えると、次のような13のグループが形成される。①青森・秋田、②石川・福井、③茨城・鹿児島・千葉、④新潟・広島・岐阜・山梨・和歌山・福岡・岡山・鳥取・大分・徳島・島根・滋賀、⑤三重・奈良・愛媛・山口・香川・静岡、⑥宮城・東京・長崎・熊本・高知・埼玉・福島・山形・岩手、⑦宮崎、⑧愛知、⑨神奈川・群馬、⑩佐賀・兵庫・京都、⑪長野、⑫栃木、⑬富山である。これは昭和5年度のデータに関するものであるが、この構造は時間を通じて比較的安定的である。ただ大グループが次第に細分化してゆく傾向が指摘される。なお分析手法は、平方距離によるモード法である。

いる。いま第4図に、営業製糸と産業組合製糸のそれぞれの釜数に占める多条繰糸機釜数の比率が与えられているが、昭和11年度の産業組合製糸工場数は、257工場にして3万6千釜の設備を有しおよそ全釜数の15.6%を占めていたことが、この図を見る際に念頭におかれるべきであろう。さてこの図から直ちに明らかになることは、まず第1に、意外にも産業組合製糸における多条繰糸機の普及率の方が、営業製糸のそれに比べて10%強も高いということである。そしてこの傾向はとくに東日本地区において顕著である。第2にその普及伝播のパターンは、4-a図に示されている如く、営業製糸だけで普及伝播が展開された県と、初めにまず営業製糸に多条繰糸機が導入され、続いてより急速な速度で産業組合製糸に普及した2つの型が認められることである。

なおこれらの特徴を把握するにあたって特に留意されなければならない点は、1つには、産業組合製糸の比重が営業製糸のそれに比べかなり小さいゆえ、上述の傾向がその比重以上に過大評価されてはならないこと、また2つには、産業組合製糸は長野や群馬、岐阜などの東日本の諸県で85%以上を占めるため、その全国平均は当然東日本の動向にされることの2点である。いまこうした2つの留保事項をふまえたうえで、それでは果して第4図に示されている結果は、しばしば指摘されるように、真に産業組合製糸の方がより積極的に技術の近代化に取り組んだことを示す事実として解しうるのか否かが、次の問題となるであろう。この問いに厳密に答えることは必ずしも容易ではないが、結論的にいえば、我々は第4図を単純にそのように解釈することには、懐疑的とならざるをえないのである。なぜならばその1つの有力な根拠を、いま我々は産業組合製糸の生産管理の拙劣さに見出すことが出来るからである。すなわち高格糸の生産を目的とした、あるいは少なくともその生産に最も適している多条繰糸機が、営業製糸よりもかなり高い比率で導入されていながら、産業組合製糸による高格糸生産の比重は営業製糸のそれよりもはるかに小さかったのである。

例えば昭和10年に営業製糸は、AA格以上の高級糸を23.9%生産していたのに対し、産業組合製糸ではわずか12.9%が生産されたにすぎなかったことでも如実に示されているように²⁷⁾、両者の生産する生糸の品質には大きな格差が存在したといえよう。しかももし普通糸

27) 平岡謹之助、前掲書、342-43頁による。なおこの本の第5部第1章には、製糸業の地域的特性がよくまとめられており、参考になる。

や裾物の比重が大きかったのならば、当然その平均繰糸量は営業製糸のそれよりは多く、また平均生産費は低くて然るべきであったにも拘らず、事實は全くその逆であったのである。すなわちいま昭和9年度の『全国器械製糸工場調』によれば、営業製糸の繰糸工1人当りの1日繰糸量と百斤当りの平均生産費は、それぞれ184匁と170.7円であったのに対し、産業組合製糸のそれは160匁と180.1円を示していたばかりでなく、年間の作業日数や運転釜数比率などの点においても、後者のそれは大きく劣っていたことが知られる。換言すれば、我々は産業組合製糸がより集約的に多くの新鋭機を導入しながらも、このような数値しかあげえなかったことにその技術管理ないし生産管理の拙劣さを見ないわけにはいかないのみならず、延いては産業組合製糸の技術の近代化に対する姿勢そのものにも懐疑的とならざるをえないのである。あるいは視点をかえていえば、産業組合製糸における高い多条繰糸機の普及率は、真にその設備近代化への意欲の現われであったと解されるよりも、むしろ政府の積極的な産業組合助成策のもとで実現された上からの設備近代化ないし合理化の1つの結果であったと理解する方が、より適切であるとも思われる²⁸⁾。

5. 以上のような理由から産業組合製糸における多条繰糸機の導入は、必ずしも新しい市場条件への十分自発的な適応化現象であったとはいきれない面が残るが、もしそうであるとすれば東日本における技術の近代化は、当然営業製糸によって推進されなければならなかったといえよう。しかしその営業製糸の普及比率は、わずか26.9%と西日本のその4割程度にしかすぎなかったのである。それでは一体なぜ東日本と西日本では、普及比率にこのような大きな格差が存在したのかという素朴な疑問につきあたらざるをえないが、それは大問題であって、いまそれを本格的に論証しようとするならば稿を改める必要があるゆえ、ここではその想定されうる要因をごく簡単に推論的な考察によって指摘しておくにとどめたい。1つにはごく当り前のことながら、歴史的に形成され蓄積されてきた西日本に固有な要因が、背後で強く働いていた点がまず指摘されよう。例えばその1つは養蚕経営の形態であり、東日本のそれがどちらかといえば粗放的であったのに対し、西日本では徹底した肥培管理の下で優良蚕種による集約的な生産が行われてきたのである。

28) 例えばその1つに、政府の低金利融資政策があった。産業組合製糸の資金借入先は、4割を日本勧業銀行に、また同じく4割を産業組合中央金庫に負っていたことが知られている。

もちろんこれには、東日本の繭取引が相対的に繭市場に依存する割合が大きかったのとは対照的に、西日本では郡是のそれを典型に早くから特約取引が発達していたことにも由来しているが、現実に優良繭の生産比重がずっと大きかったことだけは明白な事実である。あるいはより根本的には、大正期以来養蚕の西漸傾向が依然として続いていた以上、それは当然東日本の養蚕経営に対して十分な競争力を持ちうるだけのより近代的なものでなければならなかったから、当初来より合理的でよく研究された技術と経営形態が導入されていたはずであり、これもその1つの結果にすぎなかったといえるかもしれない。

ともかくもいま繭質が優れているということは、多条繰糸機の利用にとって決定的に有利であったがゆえ、これと相俟ってより多くの多条繰糸機が導入され、またその結果より多くの高格糸が生産されるに至ったのである。とくにその傾向は近畿地方や中国地方で顕著に認められたが、西日本全体でも通常 AA 格以上の高級糸は生産の約4割にも達していたのに対し、東日本ではわずか15%前後を占めていたにすぎなかったのである²⁹⁾。他方、こうした高格糸の6割以上は500釜以上の大規模工場が生産されていたから、西日本地域における大規模工場の比重が東日本の倍以上にも及んでいたという事実もまた³⁰⁾、高い高格糸生産比率と高い多条繰糸機の普及率の実現を容易ならしめた要因の1つであったと考えられよう。すなわちこのような優良繭の重点的生産や大規模工場の比重が高かったことなどが、西日本地域におけるより急速な普及伝播実現の重要な背後的要因として機能していたことは疑いないが、それらは決して一朝一夕に築かれたものではなく、新興の養蚕製糸業地帯が発展してくる過程で逐次形成され培われてきた、いわば歴史的な要因とでも呼びうるようなものである。

だがそうした要因は、決して西日本地域における近代的な経営方針ないし企業家精神と無関係であったのではない。いなむしろそのような合理的で積極的な経営方針のもとでこそ、西日本の製糸業が順調な発展を遂げえた

のであり、且つまたより急速な多条繰糸機の導入が実現されえたのであったといえよう。例えばその1つの根拠は、西日本地域における急速な普及伝播も、実は積極的な普通繰糸機に対する置換投資ないし競争淘汰の結果として実現されたものであったという点が看過されえないからである。つまり昭和5年度から7年度へさらに9年度へとかけて、西日本では普通繰糸機がそれぞれ23.1%、19.5%と大幅に廃棄処分され、それに代る新鋭機として多条繰糸機が15.1%および23.6%と急速に増設されたのであった。これに対し東日本では、多条繰糸機の増加も7.9%、3.7%と小さかったが、同時に普通繰糸機の減少分もまた7.4%と9.2%とわずかしき変動しなかったのである。いいかえれば、ここにこそまさに西日本地域の生産市場の方がより競争的であり、従ってまたそこにおけるより積極的な投資行動を通じて、経営の近代化が図られていたことの1証左が読みとられるのである。なおこうした市場環境は、何も製糸業のみに限定されていたわけではなく、むしろ製糸業と競合的な関係にたつ他の西日本の製造工業や農業部門の発達水準の高さならびに競争程度によって触発され鍛冶されて形成されてきたものであると同時に、それが西日本地域における高い普及伝播率を実現せしめた第2の重要な要因であったと考えても大過なく思われるのである。

結 論

以上我々は、製糸業において昭和の初期に急速な普及伝播を遂げた多条繰糸機という1つの画期的な技術を取りあげ、その普及伝播の決定メカニズムとそれに関連する諸問題の分析検討を行ってきた。いま最後に、これまでの考察で得られたいくつかの結論を全体的な見地からもう一度まとめ直し要約しておきたい。

まず第I節では、多条繰糸技術の構造的な特徴ならびに技術そのものの供給市場の状態について論じられている。そこで明らかにされた論点の1つは、初めての機械製糸とも呼びうるこの多条繰糸機が市場化(経済的実用化)されたのは、生糸に対する需要条件とりわけ輸出における需要条件の根本的な変化によるものであったということである。すなわち高格糸が強く需要されることになった結果、その生産に最適な技術として多条繰糸機の市場化が実現したわけであるが、我々はここに新技術の市場化とその普及伝播が、生産物市場の需要動向に強く支配されざるをえないことを見出すのである。

第2に、従来の繰糸理念とは様々な点で異なるこの斬新な多条繰糸技術は、新しい市場条件のもとで、既存の

29) いま『蚕糸業要覧』の生糸検査所の検査成績より算出すれば、昭和10、12年に西日本では、それぞれ38.9、43.3%を、東日本では15.4、17.2%を示していた。なお総生産量の東西地域の比は、概ね1対2であった。

30) 『生糸検査所事業成績報告』および『全国器械製糸工場調』より算出。なお規模と生産費の関係にも、東西日本の相異なる特徴を指摘しうるが、生産される生糸の品質が分らない限り、この比較はあまり意味がない。同様にしばしばなされる生産費による最適規模の議論も、同じ理由から無意味である。

普通繰糸機に対して圧倒的な比較優位性を有していたことである。従ってマーケティングの能力や金融的条件など高格糸の生産市場へ参入するのに必要な条件さえ整っていたなら、いかなる企業にとっても多条繰糸機の採用は、普通繰糸機の利用に比べ絶対的に有利であったことは疑いない。それゆえ新技術の普及伝播の程度や速度は、この技術に対する需要側の諸条件によって完全に支配されていたのである。

第3に、多条繰糸機の発明と実用化は、御法川直三郎の独創性とたゆまぬ努力に負うところが非常に大きかったが、一度技術の核心的な原理が知れ渡るや否や全国各地でその模倣生産・改良生産が相次いだのであった。いま我々はそこに、日本の経済社会における模倣能力の高さならびに情報伝播の速さを見ないわけにはいかないであろう。すなわちいいかえれば、我々はそうした現象の根底に著しく競争的な技術の供給市場の基本的な性格を認めざるをえないのである。そしてこれは日本経済に固有な特徴の1つであるといつてよく、全く同じような例を我々は、ハイドラフト紡機の生産や力織機の生産の場合についても、容易に見い出すことが出来るのである。

次に第II節では、多条繰糸機が全国の各府県へ普及伝播してゆく際、その実現の可否を決定していた要因がプロビット分析によって明らかにされている。その場合まず最初に指摘されるべきは、片倉をはじめとする郡是や鐘紡などの大製糸会社が、この普及伝播に際して果たしたきわめて大きな貢献であるが、その先導的な役割は具体的な事実によっても十分裏付けられるものであった。続いて数多くの工場が存在することや輸出市場と深く関連していること、あるいは産業組合製糸の比率が高いことなども、普及伝播の実現を促進する要因として強く機能していたことが分析されている。言葉をかえていえば、一般に技術に関する情報の獲得ルートや競争圧力に対する感度の大小などが、技術の普及伝播にきわめて重要な役割を果たすことが指摘されたのである。

他方規模に関する要因は、とくに限界規模などの技術的な制約が存在しなかったため、一般には効いていないが、実際に多条繰糸機が導入された工場の多くは、大規模工場であったこともまた規模分布などから確認されて

いる。なお第II節の分析は、県全体の技術的・市場的な条件が、新技術の先端的導入に対してどのような影響を与えるのかという視点からなされているため、プロビット分析のように質的側面の分析も可能な手法が必要とされたのであるが、一旦普及を実現した後の県内における普及速度や普及のパターンに関する分析は、第III節でその地域的な特性の把握というやや異なった視点からなされている。

この分析でまず最初に強調されなければならないことは、技術の普及速度や型には様々な地域的な特徴が指摘されうるが、なかでも東日本と西日本の間には著しい対照性が存在しているということである。確かに各種の多条繰糸機とその普及地域や産業組合製糸の比重と普及速度などの間には、種々の興味深い特色が存在してはいるが、それらは必ずしも西日本地域におけるより急速な普及伝播を直接説明する要因とは考えられず、むしろその真の理由は、西日本市場の競争的な性格や歴史的に形成されてきた合理的で積極的なこの地域の経営方針に求められることが推論されている。しかし総じていえば、西日本はもとより全国的にみても、この多条繰糸機の普及伝播は著しく急速であったといえ、その点がなによりもまず強調されなければならないのである。

こうした技術の供給市場における競争性、あるいは同じく需要側の競争的な性格、さらには普及伝播に際して果たした大製糸会社の先導的な役割など、インドや中国における技術普及の経験を念頭におく時、これらはいずれもきわめて日本経済に特有な性格あるいはそのすぐれた適応能力であるといわねばならず、今後ともそれらのより深い考察とりわけ社会経済的な側面をも含んだ技術普及の考察が、早急になされなければならないといえよう。

最後に今回の我々の分析にはまだ多くの問題点が残されているが、なかでも分析が不十分である多条繰糸技術を導入した個別企業の経営的側面や昭和3,4年頃の御法川式以外の技術に関する情報などについては、今後より一層それらに関するデータの収集や発掘がなされ、綿密な検証と補足が加えられる必要があるであろう。

清 川 雪 彦

(一橋大学経済研究所)